

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-192378
 (43)Date of publication of application : 30.07.1990

(51)Int.Cl. H04N 7/137
 H03M 7/32

(21)Application number : 01-011587 (71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD
 (22)Date of filing : 20.01.1989 (72)Inventor : SUGIYAMA KENJI

(54) INTER-FRAME PREDICTIVE CODING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain prediction adaptive to the change of a picture and to improve coding efficiency by predicting the signal of a non-independent frame based on a predictive signal corresponding to the signal and executing coding for the predicted error.

CONSTITUTION: When the signal of a moving picture inputted from a picture signal input terminal 1 is the signal of the non-independent frame, changeover switches 37 and 38 are connected to a (b) side, and the signal is delayed by (N-1) frames in an (N-1) frame memory 31. Further, after the predicted signal is subtracted in a predicted signal subtracter 2, the signal is guided to an orthogonal transformer 3, and the coding is executed for the predicted error of the signal. The signal of the non-independent frame is delayed by the memory 31, and the picture signal of an independent frame used for the prediction is stored by frame memories 32 and 33 by 2 frames before prediction processing for the non-independent frame is executed.

Thus, the predictive signal can be obtained from front and rear (new and old) frames. Consequently, the prediction adaptive to the change of the picture can be executed, and the coding efficiency can be improved.

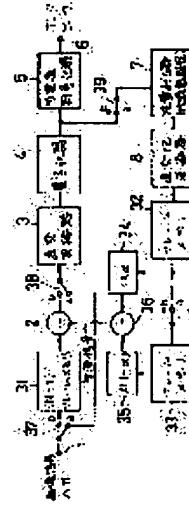


FIG. 3 shows a prediction signal adder 41 for adding a prediction signal to a signal obtained from an orthogonal inverse transformer 24.

Further, since the prediction signal is generated based on the previous and next two frames, two frame memories 42, 43 and two coefficient multipliers $\{\times\alpha, \times(1-\alpha)\}$ 44, 45 and an adder 46 for these components are provided.

Further, a switch 47 is provided between the orthogonal inverse transformer 24 and the prediction signal adder 41, a switch 48 is provided between the prediction signal adder 41 and a reproduction image signal output terminal 26, and a switch 49 is provided between two frame memories 42, 43.

In the structure of the embodiment shown in FIG. 1, by the switches 37, 38, a video image signal (continuous frames) inputted from the image signal input terminal 1 is connected to the "a" side in the frames encoded independently, and guided to the orthogonal transformer 3 without passing through the $(N-1)$ frame memory 31 and the prediction signal subtracter 2.

The orthogonal transformer 3, the quantizer 4, and the variable length encoder 5 are basically operated in the same manner as in the case of the conventional example.

Since the remaining non-independent frames are predicted by inter-frame prediction, subtraction of the prediction signal is performed. In the method of the present invention, the independent frames need to be encoded beforehand. Therefore, the remaining frames are delayed

correspondingly.

Assuming that every N frames includes one independent frame [N is an integer number of 2 or more], the delay amount corresponds to $(N-1)$ frames. That is, during the 5 non-independent frames, the switches 37, 38 are connected to the "b" side, and the signal is delayed by the $(N-1)$ frame memory 31 by the delay corresponding to the $(N-1)$ frames. Then, after subtraction of the prediction signal is performed by the prediction signal subtracer 2, the 10 prediction signal is guided to the orthogonal transformer 3, and the prediction error (residual) of the prediction signal is encoded.

The switches 37, 38 are connected to the "a" side periodically, in one frame of every N frames. In the other 15 frames, the switches 37, 38 are connected to the "b" side. The subsequent operations of the orthogonal transformers 3, the quantizer 4, and the variable length encoder 4 are the same as in the case of the independent frame. The same operations as described above are carried out in the encoder 20 according to another embodiment in FIG. 2.

In the case of the encoder having the structure as shown in FIG. 2, the prediction signal is not obtained from the encoding reproduction image signal, but obtained from the original image signal before encoding. Operation at the 25 time of generating the prediction signal is the same as in the case of FIG. 1 except that the original image is inputted instead of the encoding reproduction image signal.

In the structure of FIG. 2, the inverse quantizer 7 and the orthogonal inverse transformer 8 in FIG. 1 are not required. In this case, though the prediction signal on the transmission side is different from the prediction signal on the receiver side, in the method of the present invention, the error will not be accumulated in each of the frames. Rather, since the quantization error does not remain in the prediction error (residue), spatial LPC in the conventional example is not required. Accordingly, improvement in the prediction efficiency is achieved.

Next, a method of generating a prediction signal in the method of the present invention will be described. Firstly, as an example, a case of obtaining the same prediction signal in both of the encoder side and the decoder side as in the case of the conventional example is illustrated in FIG. 1. In the conventional example, all of the frames are used for obtaining the prediction signal. In contrast, in the method of the present invention, the prediction signal is generated only based on the independent frames that have been encoded independently. Therefore, the switch 39 is connected to the "a" side only in the independent frames, and then, the subsequent operations are performed. In this respect, the method of the present invention is different from the conventional example.

The quantized signal is replaced by a representative value (representative value setting) by the inverse quantizer 7 as in the case of the conventional example.

Then, the orthogonal inverse transformer 8 performs inverse processing of orthogonal transformation.

Since the signal obtained as described above is encoded independently, the signal is not added to the previous frame or the like, and directly written in the frame memory 32 to use it for generation of the prediction signal. At this 5 time, the switch 40 is connected to the "a" side and the signal of the previous independent frame stored in the frame memory 32 is stored into the frame memory 33 for use. At this time, the signal of the previous independent frame stored in the frame memory 32 is stored into the frame memory 33 for replacement. By the operation as described above, the 10 reproduction frame signals used in the prediction concurrently with encoding of the independent frames is prepared in the frame memories 32, 33.

The reproduction frame signals are kept stored until 15 the signal of the next independent frame is supplied. For the prediction process, the reproduction frame signals are outputted repeatedly (N-1) times.

The prediction signal is obtained by multiplying the two reproduction frame signals by the weighting coefficients 20 α and $(1-\alpha)$ by the multiplier 34, 35, and adding the signals by the adder 36.

The weighting coefficients are determined based on the relationship between the frames inputted to the prediction signal subtracter 2 for encoding the frames, and the frame 25 used for prediction. The most common approach adopts a method based on the second order linear prediction given by the following equation:

$$\alpha = (m - mp) / N$$

where m denotes an encoding target frame number (1, 2, 3, ...), mp denotes a prior independent frame number (0, N , $2N$, ...), and $m > Mp$. N is an integer number of 2 or more.

5 An example of the prediction signal (prediction value) as generated above in a case where $N = 4$ is shown in FIG. 7. In this manner, heavy weighting is applied to the temporally nearest frame, and in particular, when the signal is changed substantially linearly in each frame, a suitable prediction
10 value can be provided.

In FIGS. 1 and 2 as described above, in the input image signal, an independent frame is obtained in every several frames by the switches 37, 38, and inter-frame correlation of the encoded data is interrupted. Therefore, by random
15 accessing in the unit of several frames, or decoding of only data of the independent frames, visual searching can be performed.

Before the signal of the non-independent frame is delayed by the $(N-1)$ frame memory 31, and the prediction
20 process of the non-independent frame is performed, the image signals of two independent frames is stored in the frame memories 32, 33. Thus, the prediction signal can be obtained from the next and previous (new and old) frames.

Further, by multiplication of the suitable coefficient
25 based on the temporal relationship between the predicted frame and the independent frame by the coefficient multipliers 34, 35, it becomes possible to perform

prediction matching the change in the image. Since improvement in the S/N of the prediction signal is achieved, the prediction efficiency becomes high.

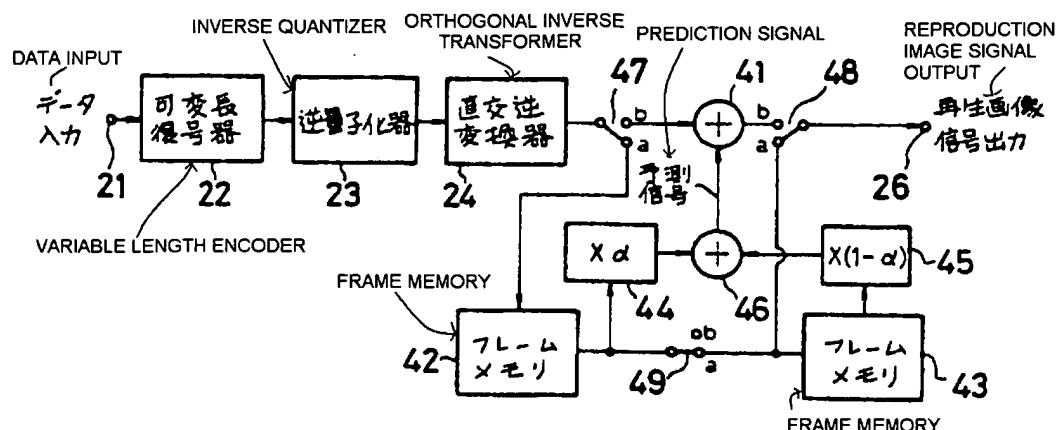
5 Further, since the encoding data obtained in this manner has symmetrical structure on the time axis, reverse reproduction can be performed easily.

Next, the process on the decoder side will be described. In the structure of the embodiment shown in FIG. 3, firstly, as in the case of the conventional example, 10 variable length digital data inputted from the data input terminal 21 is handled by the variable length encoder 22, the reverse quantizer 23, and the orthogonal inverse transformer 24. Thus, in the independent frame, the reproduction image signal is obtained, and in the non- 15 independent frame, the prediction error (residual) is obtained. Since the signal of the independent frame is used for prediction, the switch 47 is connected to the "a" side, and data is written in the frame memory 42. At this time, the switches 48, 49 are also connected to the "a" side. The 20 signal of the previous independent frame is stored in the frame memory 43 for replacement, and outputted from the reproduction image output terminal 26 at the same time. As described above, the reproduction frame signals used for prediction concurrently with decoding of the independent 25 frame are prepared in the frame memories 42, 43.

At the time of processing the reproduction prediction error (residual) signal based on the non-independent frame,

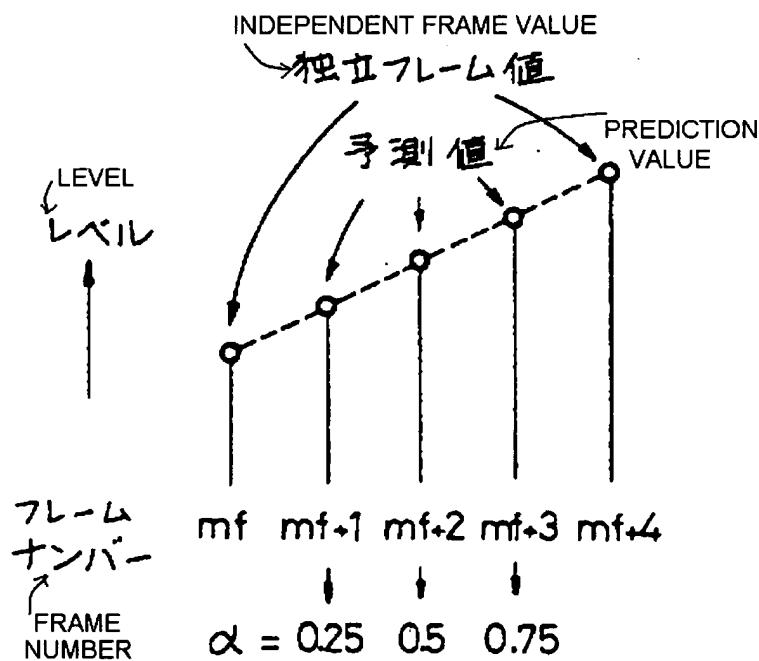
the switches 44, 45 are connected to the "b" side, and the prediction signal (prediction value) same as the prediction signal on the encoder side is added by the prediction value signal adder 41, and the resulting signal is outputted to the reproduction image output terminal 26. Further, the method of generating the prediction signal using the coefficient multiplier 44, 45, and the adder 46 is the same as in the case of the encoder side.

As for the data transmitted from the encoder side, since the data of the independent frame is transmitted beforehand, on the decoder side, in order to correct the transmitted data, the reproduction image signal of the independent frame is outputted from the frame memory 42 when the prediction process is finished. That is, the frame memory 42 is also used for time correction.



第 3 図

FIG. 3



第 7 図

FIG. 7

⑫ 公開特許公報 (A) 平2-192378

⑬ Int. Cl. 5

H 04 N 7/137
H 03 M 7/32識別記号 庁内整理番号
Z 6957-5C
6832-5J

⑭ 公開 平成2年(1990)7月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 フレーム間予測符号化方式

⑯ 特願 平1-11587

⑰ 出願 平1(1989)1月20日

⑱ 発明者 杉山 賢二 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクターブルースター株式会社内

⑲ 出願人 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

明細書

1. 発明の名称

フレーム間予測符号化方式

2. 特許請求の範囲

連続して入力される画像信号の連続フレームの中から一定間隔おきに独立フレームを設定し、この独立フレームをフレーム内で独立に符号化する第1の符号化手段と、

前記独立フレームの間の非独立フレームの予測信号を、前後の独立フレームの信号をもとに形成する予測信号形成手段と、

前記非独立フレームの信号を、それに対応する前記予測信号をもとに予測し、その予測誤差について符号化する第2の符号化手段とを備えたことを特徴とするフレーム間予測符号化方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はディジタル信号の信号処理を行なう記録、伝送機器、その他の表示装置などの各種機器において、動画像信号をより少ない符号量で効率

的に符号化する高能率符号化方式のうち、特にフレーム間予測符号化方式に関する。

(従来の技術)

動画像信号をより少ない符号量で符号化する高能率符号化方式のうち、画像信号のフレーム間の相間を利用する符号化方式としてフレーム間予測符号化がある。

これは通常の動画像が各フレーム間でかなり似ているので、符号化の済んだ前のフレームの信号から符号化しようとするフレームの信号を予測して、予測誤差(残差)のみを符号化するものである。

フレーム間予測符号化の代表的な従来構成を符号化器について第4図に、復号器について第5図にそれぞれ示す。

第4図において、画像信号入力端子1より連続して入力された動画像信号は、予測信号減算器2において予測信号(予測値)が減算され、その予測誤差(残差)について符号化される。なお、予測信号の形成方法については後述する。

ここで、予測誤差（残差）はそのまま量子化しても良いが、より高い符号化効率を得るために直交変換器3により直交変換された後に量子化器4により量子化されるのが一般的になっている。量子化された信号は、その分布が0（ゼロ）近辺に集中するので、可変長符号化器5によりハフマン符号などの可変長符号に変換され、可変長デジタルデータとしてデータ出力端子6より出力され、記録あるいは伝送される。

一方、復号器側においては、第5図に示すように、データ入力端子21より入力された可変長デジタルデータは、可変長復号器22により元の固定長のデータに変換され、逆量子化器23により代表値に置き換えられ（代表値設定）、さらに直交逆変換器24により直交変換の逆変換処理が行なわれる。

このようにして得られた信号は、予測誤差（残差）であるので、符号化器での予測信号と同じものを加算器25で加算して再生画像信号として再生画像信号出力端子26より出力される。

LPF11を用いて空間周波数によって異なった係数を掛けて予測信号を得る。

ここで空間LPF11を用いるのは、量子化誤差が予測誤差（残差）に残留するのを軽減するためであるが、符号化処理において量子化誤差は空間周波数における高域に多く、一方、ノイズなどによりフレーム間相間も高域では低下するので有効となる。

また、第4図のような巡回型のフレーム間予測符号化は、伝送路で生じた符号誤りの波及や直交逆変換器8の送信側と受信側でのミスマッチによる計算誤差累積が起こるので、適当な区間（30～100フレーム）でフレーム間予測を一度リセットし、そのフレームは予測信号を固定として実質上フレーム内符号化としている。この動作は切換えスイッチ12の定期的な切換えにより行なわれる。この場合、誤り対策の上からはリセットは短い区間で行なった方が良いが、リセット時にフレーム内符号化となるため、例えばテレビ会議などのフレーム間相間の高い画像伝送では、符号化効

なお、この予測信号は、再生画像信号をフレームメモリ27により1フレーム分だけ遅延し、これを符号化器と同一な空間ローパスフィルタ（LPF）28に通すことにより得られる。

一方、符号化器での予測信号は復号器側と同一の信号を得る必要があり、量子化された信号より作られる必要がある。そうでないと第4図のようなフレーム巡回型の予測処理では、符号化器と復号器での予測信号の違いがフレーム毎に蓄積され、大きなエラーとなる。

そのために、第4図の符号化器では、量子化された信号を、第5図の復号器と同様に逆量子化器7により代表値に置き換え（代表値設定）、さらに直交逆変換器8により直交変換の逆変換処理を行なう。

このようにして得られた信号は、復号された予測誤差（残差）に相当するので、これに1フレーム前の予測信号が加算器9で加算されて復号された画像信号となる。さらに、この信号はフレームメモリ10により1フレーム分だけ遅延され、空間

率が低下する。

（発明が解決しようとする課題）

このような前フレームによる巡回型のフレーム間予測符号化方式は、あるフレームを復号しようとした場合、データが過去の積み重ねとなっているため、過去のすべてのデータが必要となる。そのため、テレビ会議などのように連続して画像を送る場合には大きな不都合はないが、情報記録ディスクや情報記録テープなどの蓄積系メディアにおいては、ランダムアクセスやサーチなどでメディア内の任意の場所から復号できるように、細かな単位でフレーム間予測をリセットする必要がある。特にビジュアルサーチを行なうとした場合、数フレームおきに復号する必要があるため、その度に予測をリセットすることになり、符号化効率の低下を一方的に招くことになる。

一方、通常の再生に対して時間的に逆順で再生する逆転再生の場合、従来の前フレームによる予測では復号のための予測信号が得られないために復号ができない。

また、前フレームからの予測は時間軸における片側方向からの予測になり、予測効率の点からも十分ではなく、特にシーンチェンジなど画像が大きく変化した場合には適切な予測ができない。

さらに、予測信号は復号系と同じ復号器によって得なければならないので、符号化器系でも復号処理をする必要があり、装置規模が大きくなる。

また、復号処理の演算精度などに違いがあった場合、予測信号にそれが起こりそれが累積することも問題となっている。

そこで、本発明は上記した従来の技術の課題を解決したフレーム間予測符号化方式を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記の目的を達成するために、連続して入力される画像信号の連続フレームの中から一定間隔(数フレーム)おきに独立フレームを設定し、この独立フレームをフレーム内で独立に符号化する第1の符号化手段と、前記独立フレームの間の非独立フレームの予測信号を、前後の独立フ

レームの信号をもとに形成する予測信号形成手段と、前記非独立フレームの信号を、それに対応する前記予測信号をもとに予測し、その予測誤差について符号化する第2の符号化手段とを備えたことを特徴とするフレーム間予測符号化方式を提供するものである。

(作用)

上記した構成のフレーム間予測符号化方式においては、連続して入力される画像信号の連続フレームの中からフレーム間予測を用いないでフレーム内で独立に符号化する独立フレームを予め一定間隔(数フレーム)おきに設定し、その間のフレームについては前後(新旧)の独立に符号化された独立フレームにより予測して符号化する。

この様子を第6図に示すが、Aが従来例のフレーム間予測方法で、Bが本発明の場合のフレーム間予測方法である。同図で、四角形は連続して入力される動画像信号の連続フレームであり、その内で陰を付けたものは独立にフレーム内で符号化されるフレームで、Aでは最初(またはリセッ

ト時)のみが独立フレームとなっているが、Bでは定期的に独立フレームがある。矢印はフレーム間予測の方向関係を示しており、Aでは各フレーム同様に前フレームからのみ予測が行なわれるが、Bでは前後の二つの独立フレームから予測される。

また、予測は独立フレームのみをもとに行なわれ、予測されたフレームが別の予測に使われることはない。

(実施例)

本発明になるフレーム間予測符号化方式の実施例について以下に図面と共に説明する。

第1図および第2図は符号化器の構成を、第3図は復号器の構成をそれぞれ示す。この符号化器および復号器の基本的な構成は、従来例に準じたものとなっており、前出の第4図および第5図中の同一構成部分には同一番号を付す。

第1図および第2図においては、予測に使われる独立フレームの符号化が済んでから非独立フレームを符号化するための(N-1)フレームメモリ31[Nは2以上の整数]を持つ。

また、予測信号(予測値)を前後二つのフレームをもとに形成するために、二つのフレームメモリ32、33と、それぞれの信号に重み付けをする二つの係数掛け算器($\times \alpha$ 、 $\times (1 - \alpha)$)34、35と、それらの加算器36とがある。[但し、 $0 < \alpha < 1$]

さらに、切換えスイッチ37を画像信号入力端子1と(N-1)フレームメモリ31との間に、切換えスイッチ38を予測信号減算器2と直交変換器3との間に、切換えスイッチ39を量子化器4と逆量子化器7との間に、切換えスイッチ40を二つのフレームメモリ32、33の間にそれぞれ設ける。

ここで、後に詳述するが、第1図は従来と同様に復号器側と同じ予測信号を得るものであるが、第2図のものは、符号化される元の画像信号から予測信号を得るもので、予測信号は符号化器側と復号器側とで異なるものとなる。なお、第2図の構成は、符号化器側で復号処理を必要としないが、本発明方式が従来例のように巡回型の処理ではないために可能となるものである。

第3図においては、直交逆変換器24から得られた信号に予測信号を加算する予測信号加算器41がある。

また、予測信号を前後二つのフレームをもとに形成するために、二つのフレームメモリ42、43と、それぞれの信号に重み付けをする二つの係数掛け算器 [$\times \alpha, \times (1 - \alpha)$] 44、45と、それらの加算器46とがある。

さらに、切換えスイッチ47を直交逆変換器24と予測信号加算器41との間に、切換えスイッチ48を予測信号加算器41と再生画像信号出力端子26との間に、切換えスイッチ49を二つのフレームメモリ42、43の間にそれぞれ設ける。

第1図に示した実施例の構成において、画像信号入力端子1より入力された動画像の信号(連続フレーム)は、切換えスイッチ37、38で、独立に符号化されるフレームではa側に接続され、(N-1)フレームメモリ31や予測信号減算器2を介さずに直交変換器3へと導かれる。

直交変換器3、量子化器4、可変長符号化器5

の動作は基本的に従来例と同様である。

一方、残りの非独立フレームはフレーム間予測されるので、予測信号を減算するが、本発明方式では独立フレームを先に符号化しておく必要があるので、残りのフレームについてその分遅延させる。

ここで、独立とするフレームをNフレームに1フレーム[Nは2以上の整数]とすると、その遅延量(N-1)フレーム分となる。すなわち、残りの非独立フレームの時には切換えスイッチ37、38をb側に接続し、信号は(N-1)フレームメモリ31で(N-1)フレーム分だけ遅延され、予測信号減算器2で予測信号が減算された後に直交変換器3に導かれ、その予測誤差(残差)について符号化される。

ここで、切換えスイッチ37、38は定期的にNフレームに1フレームだけa側に接続され、それ以外ではb側に接続されることになる。以降の直交変換器3、量子化器4、可変長符号化器5の動作は、独立フレームのときと同じである。以上の動作

はもう一つの符号化器の実施例である第2図の場合も同様である。

第2図に示す構成の符号化器の場合、予測信号を符号化再生画像信号から得るのではなく、符号化する前の元の画像信号より得ている。予測信号を形成する際の動作は、符号化再生画像信号の代わりに元の画像信号を入力する以外は第1図の場合と同じである。

第2図の構成では、第1図における逆量子化器7や直交逆変換器8が必要なくなる。この場合、予測信号が送信側と受信側とで異なることになるが、本発明方式においては、その誤差がフレーム毎に累積されることはない。むしろ、量子化誤差が予測誤差(残差)に残留しなくなるので、従来例における空間LPFの必要性がなくなり、予測効率が向上する。

次に、本発明方式における予測信号の作り方について述べる。まず、従来例と同様に符号化器側と復号器側とで同じ予測信号を得る場合であるが、その例が第1図になる。ここで従来例と異なるの

は、従来例ではすべてのフレームが予測信号を得るために使われているのに対し、本発明方式では独立に符号化されたフレーム(独立フレーム)のみによって予測信号が作られるため、切換えスイッチ39は独立フレームに対してのみa側に接続され、以降の処理が行なわれる。

量子化された信号は、従来例と同様に逆量子化器7により代表値に置き換えられ(代表値設定)、さらに直交逆変換器8により直交変換の逆変換処理を行なう。

このようにして得られた信号は、独立に符号化されているので、前フレームなどと加算されることなく、そのまま予測信号の作成に使われるためフレームメモリ32に書き込まれる。このとき、切換えスイッチ40がb側に接続され、それまでフレームメモリ32に保持されていた一つ前の独立フレームの信号がフレームメモリ33に入れ換えられる。このような動作により、独立フレームの符号化処理と同時に予測で使われる再生フレーム信号がフレームメモリ32、33に準備される。

この再生フレーム信号は、次の独立フレームの信号が供給されるまで保持され、予測処理のために $(N - 1)$ 回繰り返して出力される。

予測信号は、この二つの再生フレーム信号に係数掛け算器 34, 35により重み付け係数 α および $(1 - \alpha)$ が掛けられ、加算器 36で加算されることにより得られる。

ここで、重み付け係数は、符号化されるため予測信号減算器 2に入力されるフレームと、予測に使われるフレームの時間関係により決められる。最も一般的と考えられる手法は、2次線形予測による方法で、次式により与えられる。

$$\alpha = (m - m_p) / N$$

ただし、 m は符号化対象フレームナンバー ($1, 2, 3, \dots$)、 m_p は過去独立フレームナンバー ($0, N, 2N, \dots$) で、 $m > m_p$ であり、 N は 2 以上の整数である。

このようにして作られる予測信号（予測値）の例を $N = 4$ の場合について第 7 図に示す。これにより時間的に近い方のフレームに大きな重み付け

また、このようにして得られた符号化データは時間軸上で対称の構造となるので、逆転再生も容易に実現できる。

次に、復号器側の処理は、第 3 図に示した実施例の構成において、まず従来例と同様にデータ入力端子 21 により入力された可変長ディジタルデータは、可変長符号化器 22、逆量子化器 23、直交逆変換器 24 により、独立フレームでは再生画像信号が、非独立フレームでは予測誤差（残差）信号が得られる。独立フレームの信号は予測に使われる所以、切換えスイッチ 47 を a 側に接続し、フレームメモリ 42 に書き込まれる。このとき、切換えスイッチ 48, 49 も a 側に接続され、一つ前の独立フレームの信号がフレームメモリ 43 に入れ換えられ、同時に再生画像出力端子 26 により出力される。このように、独立フレームの復号処理と同時に予測で使われる再生フレーム信号がフレームメモリ 42, 43 に準備される。

一方、非独立フレームによる再生予測誤差（残差）信号の時は、切換えスイッチ 44, 45 を b 側に

がされ、信号がフレーム毎に線形に近い形で変化した場合に、より適切な予測値が与えられる。

上記した第 1 図および第 2 図においては、入力画像信号はスイッチ 37, 38 により数フレームおきに独立なフレームが得られ、そこで、符号化されたデータのフレーム間相関が切れる形になる。したがって、その単位でランダムアクセスや、独立フレームのデータのみを復号することによりビジュアルサーチが可能になる。

一方、非独立フレームの信号が $(N - 1)$ フレームメモリ 31 により遅延され、非独立フレームの予測処理を行なう前に、予測に使われる独立フレームの画像信号がフレームメモリ 32, 33 により 2 フレーム分蓄えられることにより、前後（新旧）のフレームから予測信号が得られる。

また、係数掛け算器 34, 35 で予測されるフレームと独立フレームの時間関係により適切な係数を掛けるため、画像の変化に適合した予測が可能となり、予測信号の S/N も向上するので、より高い予測効率が得られる。

接続し、予測信号加算器 41 で符号化器側と同じ予測信号（予測値）を加算して、再生画像出力端子 26 により出力される。また、係数掛け算器 44, 45 および加算器 46 による予測信号の形成方法は符号化器側と同じである。

なお、符号化器側より伝送されるデータは、独立フレームのものが先行して送られてくるので、復号器側ではそれを補正するため、独立フレームの再生画像信号は予測処理が終了したときにフレームメモリ 42 により出力される。すなわち、フレームメモリ 42 は、時間補正を兼ねている。

（発明の効果）

以上の如く、本発明方式では、連続して入力される画像信号の連続フレームの中からフレーム間予測を用いないでフレーム内で独立に符号化する独立フレームを予め一定間隔（数フレーム）おきに設定し、その間のフレームについては前後（新旧）の独立に符号化された独立フレームにより予測して符号化するため、一定間隔（数フレーム）おきに独立なフレームが存在し、そこでデータの

フレーム間相間が切れる形になるので、蓄積系メディアにおいてその単位でランダムアクセスができる、すぐに複号画像が得られる。一方、ビジュアルサーチを行なおうとした場合には、独立フレームが一定間隔（数フレーム）おきに存在するので、その独立フレームのデータのみを複号することによりデータの無駄がなく、スムーズなサーチ画像が得られる。更に、逆転再生についても基本的に時間軸で対称な符号化となっているので、逆順に複号することで可能となる。ただし、独立フレームのデータは他のものより先行して記録されているので、逆転再生時にはその補正は必要であるが、符号化され圧縮されたデータを時間補正すれば良いので、小規模なデータ遅延で良い。

一方、一定間隔（数フレーム）おきに独立に符号化されるために、フレーム間相間の高い画像では、符号化効率が落ちるといった面もあるが、そのようなフレーム間相間の高い画像では基本的に良好な再生画像品質が得やすく、あまり問題となるない。逆に、画像が動いた場合にはフレーム間

の予測誤差（残差）が大きくなるので、画質が劣化しやすく、予測精度の向上が望まれる。

また、本発明方式では、独立フレームの間のフレームについては前後（新旧）のフレームにより予測が行なわれるため、画像の変化に適合した予測が可能となり、符号化効率が向上する。

また、複数のフレームの加算により予測信号が形成されるので、予測信号のS/Nが向上し予測精度が向上する。

さらに、符号化器と復号器側とで予測信号に誤差があったとしても、それが累積されず、符号化器で符号化再生画像信号からではなく、元の画像信号が予測を行なうことも可能であり、この場合、符号化器において信号処理が必要なくなる。

このように、本発明方式によれば、蓄積系メディアにおいて、ランダムアクセスやビジュアルサーチ、逆転再生などが可能となり、またシーンチェンジや動きを伴う画像に対しても高い効率で符号化が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

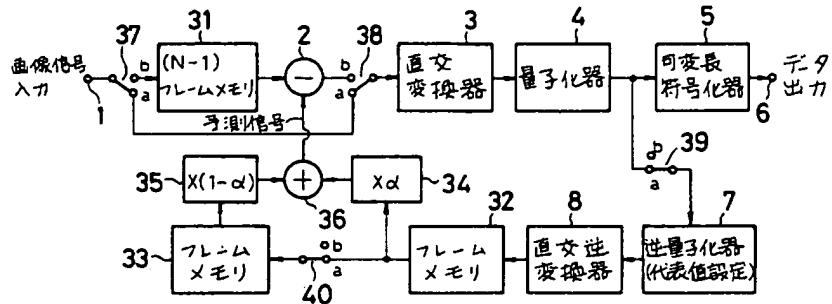
第1図および第2図は本発明になるフレーム間予測符号化方式の実施例の符号化器の構成を示すプロック図、第3図は本発明になるフレーム間予測符号化方式の実施例の復号器の構成を示すプロック図、第4図は従来例におけるフレーム間符号化の符号化器の構成を示すプロック図、第5図は従来例におけるフレーム間符号化の復号器の構成を示すプロック図、第6図は本発明と従来例のフレーム間予測方法を示す図、第7図は本発明のフレーム間予測値の一例を示す図である。

- 1…画像信号入力端子、2…予測信号減算器、
- 3…直交変換器、4…量子化器、
- 5…可変長符号化器、6…データ出力端子、
- 7, 23…逆量子化器、8, 24…直交逆変換器、
- 21…データ入力端子、22…可変長復号器、
- 26…再生画像信号出力端子、
- 27, 32, 33, 42, 43…フレームメモリ、
- 28…空間LPF、31…(N-1)フレームメモリ、
- 34, 35, 44, 45…係数掛け算器、36, 46…加算器、
- 37, 38, 39, 40, 47, 48, 49…切換えスイッチ、

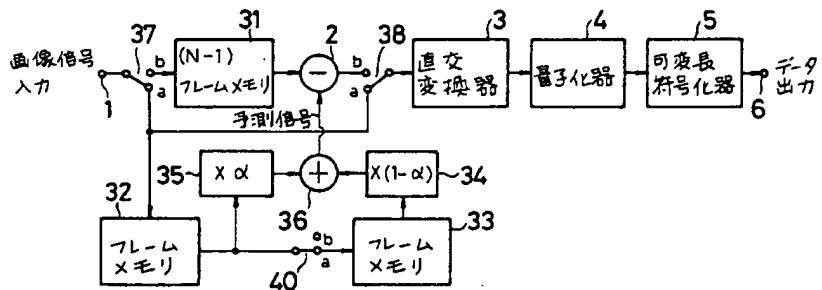
41…予測信号加算器。

特許出願人 日本ピクター株式会社

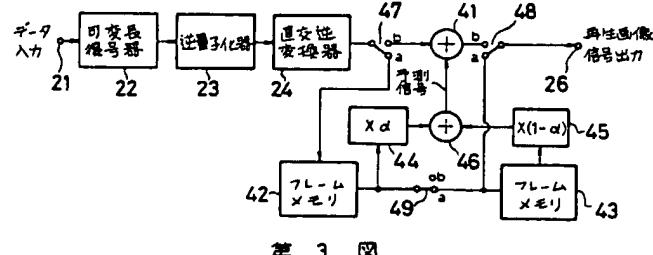
代表者 堀木 邦夫



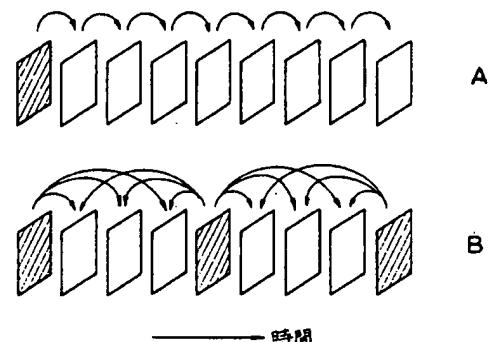
第 1 図



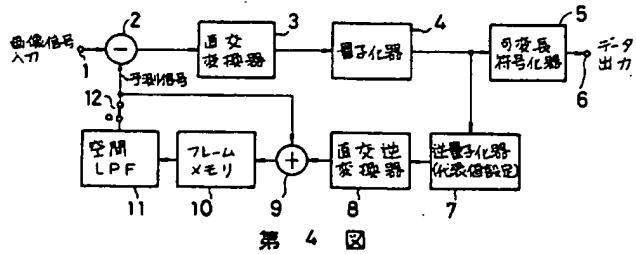
第 2 図



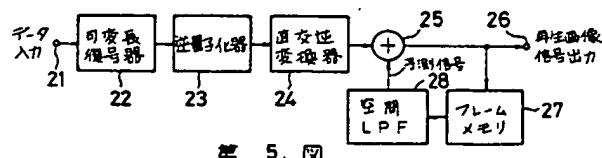
第 3 図



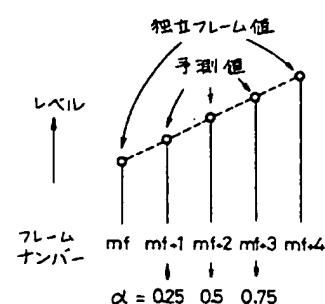
第 6 図



第 4 図



第 5 図



第 7 図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成5年(1993)6月25日

【公開番号】特開平2-192378

【公開日】平成2年(1990)7月30日

【年通号数】公開特許公報2-1924

【出願番号】特願平1-11587

【国際特許分類第5版】

H04N 7/137 Z 6957-5C

H03M 7/32 8836-5J

手続補正書

平成4年4月23日

特許庁長官様

1. 事件の表示

平成1年特許願第11587号

2. 発明の名称

フレーム間予測符号化方式

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

名称 (432) 日本ピクター株式会社

代表者 坊上 卓郎

4. 補正命令の日付

自発補正

5. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄、発明の詳細な説明の欄及び図面

6. 補正の内容

(1) 明細書の特許請求の範囲の記載を別紙の通り補正する。

(2) 明細書、第7頁第17行、第7頁第18行、第7頁第19行、第7頁第20行～第8頁第1行、第8頁第11行、第8頁第14行、第9頁第1行、第9頁第2行、第9頁第5行、第9頁第6行、第18頁第16行、第18頁第18行、第19頁第4～5行、第19頁第6行、第19頁第10～11行及び第20頁第3行の「独立クレーム」をそれぞれ「第1フレーム」と補正する。

(3) 同、第7頁第20行及び第8頁第2行の「非独立クレーム」をそれぞれ「第2フレーム」と補正する。

(4) 同、第8頁第12行、第18頁第17行及び第20頁第3～4行の「間のフレ」をそれぞれ「間の第2フレ」と補正する。

(5) 同、第8頁第19行の「の中で」を「中で」と補正する。

(6) 同、第8頁第20行の「されるフレ」を

「される第1フレーム」と補正する。

(7) 同、第9頁第4行の「同様」を「が一」と補正する。

(8) 同、第9頁第5行の「Bでは」と「前後の」との間に「第1フレームの間の第2フレームが」を挿入する。

(9) 同、第9頁第18行の「レーム」と「の符号」との間に「(第1フレーム)」を挿入する。

(10) 同、第9頁第19行の「ーム」と「を符号」との間に「(第2フレーム)」を挿入する。

(11) 同、第12頁第5行の「その分」を「はその分を」と補正する。

(12) 同、第12頁第9行の「延量」を「延量は」と補正する。

(13) 図面、第2図を別紙補正図面の通り補正する。

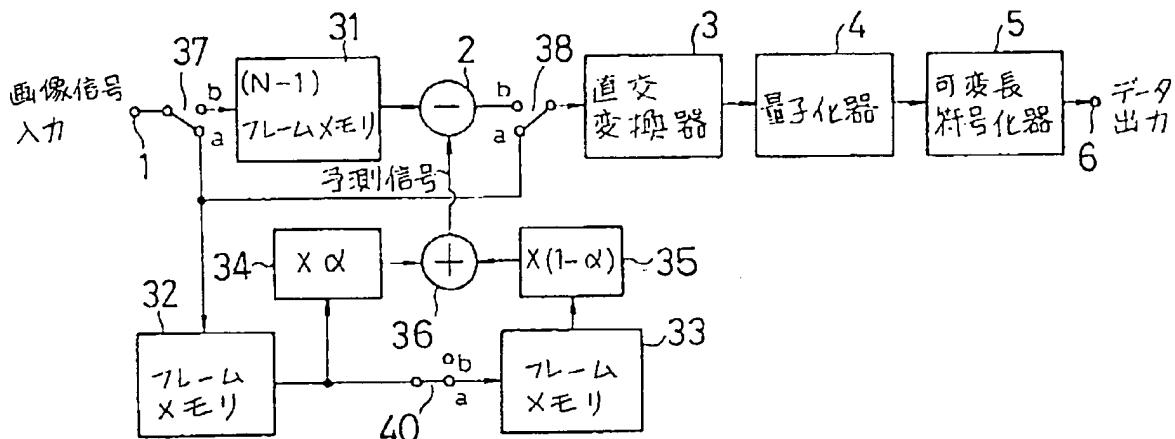
特許請求の範囲

* 「連続して入力される画像信号の連続フレームの中から一定間隔おきに第1フレームを設定し、この第1フレームをフレーム内で独立に符号化する第1の符号化手段と、

前記第1フレームの間の第2フレームの予測信号を、前後の第1フレームの信号をもとに形成する予測信号形成手段と、

前記第2フレームの信号を、それに対応する前記予測信号をもとに予測し、その予測誤差について符号化する第2の符号化手段と
を備えたことを特徴とするフレーム間予測符号化方式。」

*



第 2 図